

Pelita Perkebunan 2008, 24(1), 22–34

Kondisi Hara Tanah Pada Budidaya Kopi Dengan Tanaman Kayu Industri

Soil Nutrient Condition of Coffee Cultivation with Industrial Woody-crops

Rudy Erwiyono¹⁾, dan A. Adi Prawoto¹⁾

Ringkasan

Pengamatan kadar hara tanah pada budidaya kopi dengan tanaman industri kayu-kayuan pada tahun ke empat setelah tanam, telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Kaliwining. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan gambaran manfaat dari beberapa pola tanam kopi dengan beberapa jenis penaung, seperti lamtoro (*Leucaena sp.*), jati (*Tectona grandis*), sengon (*Paraserianthes falcataria*), mindi (*Melia azedarach*), dan waru gunung (*Hibiscus macrophyllus*) dengan variasi populasi dan komposisi penaung, terhadap kesuburan tanah. Penelitian dirancang dalam bentuk demoplot. Hasilnya menunjukkan hal-hal berikut: Penaung lamtoro paling baik dalam meningkatkan kadar bahan organik dan nitrogen tanah, sedangkan penaung kayu-kayuan industri lebih baik dalam meningkatkan kadar hara mineral tanah, seperti Ca, Mg, fosfat, dan Zn. Ada tendensi bahwa peningkatan hara mineral tanah tertentu terkait dengan jenis penaung. Jati dan waru gunung meningkatkan Ca dan Mg tanah, sedangkan sengon juga cenderung meningkatkan Zn tanah. Seperti yang diharapkan bahwa akumulasi bahan organik tanah berkorelasi positif dengan nilai KTK tanahnya.

Summary

Observation of soil nutrient contents at coffee cultivation with woody industrial crops 4 years after planting has been carried out in Kaliwining experimental station. The objective was in order to assess the beneficial effect of selected coffee planting system with selected industrial trees as shading trees, such as Leucaena glauca, Tectona grandis, Paraserianthes falcataria, Melia azedarach, and Hibiscus macrophyllus with variation of their population and composition, on soil fertility. The experiment was arranged in a demo plot design. The results showed these following figures: Leucaena supplied the highest soil organic carbon and nitrogen among the treatments of shading trees and planting systems in coffee plantation, whereas industrial woody-crops tended to supply higher mineral nutrients, such as Ca, Mg, phosphate, and Zn than Leucaena. There is a tendency that the increase of a particular nutrient is related to shading tree types. T. grandis and H. macrophyllus increased Ca and Mg contents

1) Peneliti (*Researcher*); Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jl. PB. Sudirman No. 90, Jember.

of the soil whereas P. falcata also tends to increase Zn beside the two. As expected that soil organic matter accumulation tended to increase CEC of the soil.

Key words: *Coffea canephora*, shading trees, industrial crops, planting system, soil fertility.

PENDAHULUAN

Di lahan pertanian pada umumnya, kadar hara tanah merupakan fungsi dari bahan induk, iklim, topografi, organisme termasuk vegetasi yang ada dan waktu (Jenny, 1961). Dalam kondisi keempat faktor yang lain sama, maka perbedaan vegetasi, baik komposisi jenis maupun populasinya, dapat mempengaruhi kadar hara tanah oleh penimbunan bahan organik, oleh organisme tanah dan aktivitasnya yang bersimbiose dengan vegetasi yang ada. Dengan demikian, pengelolaan pertanian, baik dari aspek komposisi jenis dan populasinya yang berfungsi saling menguntungkan, dapat meningkatkan produktivitas lahan. Nilai hara eksudat akar dan hasil perombakan serasah beberapa tanaman kayu-kayuan yang memiliki peluang untuk digunakan sebagai tanaman penayang, terbukti berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman pokok (Prawoto *et al.*, 2002).

Di habitat aslinya, tanaman kopi tumbuh di bawah naungan tanaman hutan tropika (Wrigley, 1988). Adanya tanaman lain dengan tajuk yang lebih tinggi, dapat berdampak menguntungkan karena kondisi iklim mikro yang lebih baik untuk berlangsungnya fotosintesis yang efisien (Kumar & Tieszen, 1980). Sebaliknya, suhu daun yang berlebihan karena daun kopi terbuka penuh, dapat menurunkan laju asimilasi (Williams, 1975). Produktivitas pertanian kopi yang maksimal dapat tercapai

dengan mempertimbangkan populasi pertanaman kopi dan tingkat penayang.

Tanaman penayang diharapkan dapat menciptakan iklim mikro yang sesuai untuk tanaman kopi dengan mengurangi penyinaran matahari yang berlebihan. Spesies tanaman penayang yang lazim digunakan pada perkebunan kopi di Indonesia antara lain tanaman lamtoro (*Leucaena* spp.) dan glirisidia (*Gliricidia sepium*). Spesies yang akhir-akhir ini berkembang antara lain tanaman kayu industri seperti sengon (*Paraserianthes falcata*), jati (*Tectona grandis*), mindi (*Melia azedarach*) dan waru gunung (*Hibiscus macrophyllus*). Keberadaan penayang yang meneruskan cahaya 70–80% sangat penting untuk menjamin umur produktif yang panjang dan tingkat produktivitas kopi yang tinggi (Maestri & Barros, 1977). Selain aspek penayangan, manfaat lain dari adanya tanaman penayang adalah sumbangan hara tanaman yang berasal dari perombakan guguran daun dan serasahnya di permukaan tanah serta peningkatan kadar bahan organik tanah.

Adanya tanaman lain di pertanaman kopi dapat memberikan sumbangan bahan organik dan perbaikan kondisi tanah serta produksi tanaman pokok, tetapi intensitasnya tergantung pada jenis tanaman dan populasinya (Baon & Wibawa, 2005; Prawoto *et al.*, 2002; Hairiah *et al.*, 2006;

van Noordwijk & Hairiah, 2006). Komposisi spesies tanaman penaung mempengaruhi proses perombakan dan mineralisasi bahan organik serta aktivitas mikroba perombaknya (Purwanto *et al.*, 2007). Namun, dari aspek produktivitas tanaman pokok, pengaruh pertanaman industri kayu-kayuan ini sebagai tanaman penaung, belum banyak diteliti.

Penelitian ini bertujuan mengamati salah satu aspek manfaat tanaman kayu-kayuan sebagai tanaman penaung di pertanaman kopi Robusta terhadap kesuburan tanah, dalam rangka optimalisasi produktivitas lahan pertanaman kopi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dimulai tahun 2002 di Kebun Percobaan Kaliwining, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia di Jember, pada lahan dataran Aluvial (Suprptohardjo *et al.*, 1960) dengan tinggi tempat 45 m dpl. dan tipe hujan D (Erwiyono, 2005), menurut sistim klasifikasi iklim Schmidt & Ferguson (1951).

Percobaan menggunakan tanaman kopi Robusta dan disusun dengan rancangan demoplot pada areal seluas 0,25–0,3 hektar untuk setiap perlakuan atau pola tanam, yang terletak berdekatan satu dengan lainnya. Kopi dengan jarak tanam 3 m x 2,5 m dan perlakuan aneka tanaman kayu-kayuan sebagai penaung; seperti lamtoro (*Leucaena glauca*), jati (*Tectona grandis*), sengon (*Paraserianthes falcataria*), mindi (*Melia azedarach*), dan waru gunung (*Hibiscus macrophyllus*); disusun dengan variasi

populasi dan komposisi, sebagai berikut:

1. Kopi-Lamtoro (kontrol).
2. Kopi-Jati
Penaung jati jarak tanam 3 m x 2,5 m x 18 m, dalam bentuk pagar ganda selang 6 baris kopi.
3. Kopi-Sengon
Penaung sengon jarak tanam 3 m x 2,5 m x 12 m, dalam bentuk pagar ganda.
4. Kopi-Sengon
Penaung sengon jarak tanam 6 m x 2,5 m, dalam bentuk pagar tunggal.
5. Kopi-Sengon varietas Solomon
Penaung sengon jarak tanam 5 m x 3 m x 25 m dalam bentuk pagar ganda.
6. Kopi-Sengon varietas Solomon
Penaung sengon jarak tanam 5 m x 3 m x 25 m empat baris.
7. Kopi-Mindi
Penaung mindi dua baris (pagar ganda) jarak tanam 5 m x 3 m x 25 m.
8. Kopi-Mindi
Penaung mindi empat baris jarak tanam 3 m x 5 m x 25 m.
9. Kopi-Waru gunung
Penaung waru gunung empat baris jarak tanam 3 m x 5 m x 25 m.

Sebagai pembanding, juga diamati kadar hara tanah di pertanaman monokultur sengon, mindi, dan balsa pada tanah Mediteran (Suprptohardjo *et al.*, 1960) di kebun

Sungailembu di Banyuwangi dengan tipe hujan C; serta kadar hara tanah di per-tanaman monokultur jati pada tanah Mediteran (Suprpto-hardjo *et al.*, 1960) di kebun Glantangan di Jember dengan tipe hujan D.

Kadar hara tanah diamati dari contoh tanah komposit, yang meliputi unsur C-organik dan hara makro dan mikro tanah, dengan metode penetapan sebagai berikut: C-organik menurut Walkley & Black; Nitrogen dengan Kjeldahl; Na, K, Ca, Mg, KTK dan KB dengan AAS (Ekstrak $\text{NH}_4\text{-OAc}$ 1 M pH 7); P_2O_5 dengan Spektrofotometer (Ekstrak Bray 1); Fe dengan AAS (Ekstrak $\text{NH}_4\text{-OAc}$ pH 4.8); Zn dengan AAS (Ekstrak HCl 0.1 N); serta pH- H_2O dan pH-KCl 1N dengan Elektroda (Ekstrak 1:2,5).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karbon dan Nitrogen

Hasil analisis tanah terhadap kandungan karbon dan nitrogen pada perlakuan kontrol (penaung lamtoro dengan populasi baku) dan perlakuan penaung kayu industri dengan variasi populasi dan komposisi disajikan pada Tabel 1. Tampak bahwa penaung kayu industri dengan variasi populasi tidak mampu meningkatkan kadar karbon organik tanah lebih tinggi daripada perlakuan penaung baku lamtoro kecuali mindi. Hal ini diduga disebabkan oleh pertumbuhan mindi yang relatif cepat seperti diungkapkan oleh Heyne (1987) dan pada musim kemarau, tingkat guguran daunnya dari cabang

dan ranting yang lebih tua lebih intensif daripada spesies yang lain. Pada musim kemarau, tingkat kerontokan daun tanaman mindi mencapai sekitar 90%, sengan 20%, jati 70%, waru 35%, dan lamtoro 10% (Prawoto, 2007). Sementara penaung jati, sengan dengan variasi populasi, dan waru gunung tidak mampu mengungguli per-tanaman kopi dengan penaung baku lamtoro dalam mensuplai bahan organik tanah. Pengamatan Hairiah *et al.* (2006) pada aneka komposisi pertanaman kayu-kayuan berbasis kopi pada sistim agroforestri menunjukkan bahwa kurangnya komposisi pertanaman berdampak pada turunnya kadar bahan organik tanah. Oleh karena itu, pengamatan terhadap perubahan sifat dan ciri tanah pada penelitian ini perlu dilakukan dalam jangka panjang, sampai satu siklus produksi kayu, baik terkait perubahan kondisi tanah maupun produktivitas tanaman pokok kopi.

Perlakuan penaung lamtoro ternyata juga memberikan kadar nitrogen tanah paling tinggi dibandingkan perlakuan penaung kayu-kayuan yang lainnya (Tabel 1). Dari data tersebut ditunjukkan bahwa penaung lamtoro dengan populasi baku merupakan tanaman penaung kopi yang paling baik dalam menyumbangkan guguran daunnya sebagai sumber bahan organik maupun nitrogen tanah. Sengan dan mindi tergolong tanaman yang tumbuh relatif cepat (Heyne, 1987), tetapi ternyata kedua jenis tanaman ini tidak mampu mensuplai nitrogen sebanyak lamtoro meskipun bentuk dan ukuran daunnya hampir sama, dan sengan juga tergolong suku Leguminosae. Tanaman jati meskipun menyumbangkan karbon organik lebih

Tabel 1. Kadar karbon dan nitrogen pada tahun ke empat pada perlakuan kontrol dan perlakuan penanang tanaman kayu-kayuan di kebun percobaan Kaliwining

Table 1. Soil carbon and nitrogen contents of the fourth year at control treatment and shading woody-trees at Kaliwining experimental station)

Perlakuan <i>Treatment</i>	Status hara (<i>Nutrient content</i>)			
	C-organik (<i>Organic-C</i>)		N	
	Nilai (%) <i>Value, %</i>	% thd kontrol <i>% over control</i>	Nilai (%) <i>Value, %</i>	% thd kontrol <i>% over control</i>
Kopi + lamtoro (Kontrol) <i>Coffee + Leucaena as control</i>	2.07	100.00	0.23	100.00
Kopi + Jati pagar ganda <i>Coffee + T. grandis in double rows</i>	1.93	93.24	0.18	78.26
Kopi + sengan pagar ganda <i>Coffee + P. falcataria in double rows</i>	1.79	86.47	0.19	82.81
Kopi + sengan pagar tunggal <i>Coffee + P. falcataria in single row</i>	1.80	86.96	0.20	86.96
Kopi + 2 baris sengan var. Solomon <i>Coffee + 2 rows P. falcataria var. Solomon</i>	1.48	41.50	0.18	78.26
Kopi + 4 baris sengan var. Solomon <i>Coffee + 4 rows P. falcataria var. Solomon</i>	1.78	85.99	0.20	86.96
Kopi + 4 baris mindi <i>Coffee + 4 rows M. azedarach</i>	2.17	104.83	0.22	95.65
Kopi + 2 baris mindi <i>Coffee + 2 rows M. azedarach</i>	1.34	64.73	0.17	73.01
Kopi + waru gunung <i>Coffee + H. macrophyllus</i>	1.70	82.13	9.19	82.61

banyak daripada penanang kayu industri yang lain tetapi mensuplai nitrogen paling sedikit. Namun, fakta ini perlu dicek silang dengan kadar hara daun dari masing-masing tanaman penanang tersebut apakah memiliki tendensi yang sama dengan data hasil analisis tanah tersebut.

Prawoto *et al.* (2002) mengungkapkan bahwa hasil perombakan daun jati menghasilkan nitrogen lebih sedikit daripada hasil peruraian daun sengan, mindi, waru dan lamtoro. Jika demikian halnya, maka hal ini dapat menguatkan fakta bahwa penanang lamtoro menghasilkan bahan

organik tanah paling banyak mengingat pertanaman kopi dengan penanang lamtoro ternyata juga memiliki kadar nitrogen tanah paling tinggi. Dengan perkataan lain, kadar hara N tanah yang tinggi pada perlakuan penanang lamtoro diperoleh dari hasil peruraian akumulasi bahan organik yang lebih banyak. Di samping itu, penelitian lain mengungkapkan bahwa ada keragaman potensi di antara kultivar lamtoro dalam memproduksi biomasa (Suhendi & Buana, 1991), maupun kandungan nutrisinya, sehingga kultivar-kultivar ini juga berpotensi sebagai pakan ternak (Toruan-Mathius &